

Requested Patent: JP11282744A

Title:

BUFFER MANAGEMENT SYSTEM AND PROGRAM RECORDING MEDIUM
THEREFOR ;

Abstracted Patent: JP11282744 ;

Publication Date: 1999-10-15 ;

Inventor(s): FUJIKAWA SHINICHI ;

Applicant(s): NEC SOFTWARE KYUSHU LTD ;

Application Number: JP19980083685 19980330 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G06F12/02 ;

Equivalents: JP3349949B2 ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve system performance in such a way that a buffer of the optimal size is provided in accordance with a buffer acquisition request of a job program. SOLUTION: The proposed system has a buffer acquisition means 2 which selects a buffer of a size most suitable to a buffer acquisition request transmitted by a program to process a job by using the buffer and transfers it to the program; a buffer returning means 3 which returns the specified buffer in accordance with a buffer returning request transmitted by the program as an unused buffer and updates its management information; a block update means 4 which executes expansion and degradation of a buffer block by an instruction from the buffer acquisition means and the buffer returning means and updates its management information; and a buffer usage frequency inspection means 5 which regularly refers to a buffer management information file, monitors its usage condition for each buffer size, updates the management index in accordance with the usage condition.

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

540

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

Figure 1 illustrates the overall configuration of the system. The components and their interactions are as follows:

- バッファ使用プログラム (Buffer Usage Program) 20:** The main program that initiates buffer management.
- バッファ管理方式 (Buffer Management Method) 10:** A central control block containing:
 - バッファ取得手段 (Buffer Acquisition Means) 2:** Receives requests from the program and manages buffer allocation.
 - バッファ返却手段 (Buffer Return Means) 3:** Manages the return of buffers to the pool.
 - ブロック変更手段 (Block Change Means) 4:** Manages the mapping between buffers and segments.
- バッファ要求初期化手段 (Buffer Request Initialization Means) 1:** Initializes the buffer request process upon system start.
- バッファ使用頻度検査手段 (Buffer Usage Frequency Inspection Means) 5:** Monitors the frequency of buffer usage.
- バッファ管理情報ファイル (Buffer Management Information File) 40:** A database storing buffer management information, accessed via read/write operations.
- セグメント (Segment) 30:** A grid of **ブロック制御エリア (Block Control Area)** blocks, representing the data structure managed by the buffers.

Legend:

- Solid arrow (→):** 要求(制御)の流れ (Flow of request/control)
- Dashed arrow (---):** バッファの流れ (Flow of buffer)
- Dotted arrow (.....):** 初期化などの操作 (Operations such as initialization)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サイズが異なる複数種類のバッファの制御情報を保持するバッファ管理情報ファイルを備え前記バッファを一元管理するバッファ管理方式において、前記バッファ管理情報ファイルにあらかじめ格納されている制御情報に基づいて主記憶の特定の領域を初期化するバッファ領域初期化手段と、バッファを使用して業務を処理するプログラムが送出するバッファ取得要求に従ってその要求に最も適したサイズのバッファを選出し前記プログラムに引き渡すバッファ取得手段と、前記プログラムが送出するバッファ返却要求に従って指定されたバッファを未使用バッファとして返却しその管理情報を更新するバッファ返却手段と、前記バッファ取得手段および前記バッファ返却手段に指示されてバッファのブロックの拡張および縮退を実行しその管理情報を更新するブロック変更手段と、前記バッファ管理情報ファイルを定期的に参照してバッファサイズごとにその使用状況を監視し前記使用状況に対応してその管理指標を更新するバッファ使用頻度検査手段とを有することを特徴とするバッファ管理方式。

【請求項2】 請求項1記載のバッファ管理方式において、前記バッファ取得手段はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに要求されたサイズに最も適したバッファサイズを選出する第1の処理と、前記第1の処理が選出したバッファサイズのブロック制御エリアを参照し必要分のバッファの有無を検査する第2の処理と、前記第2の処理において必要分のバッファがないとき前記ブロック変更手段にブロック拡張要求を発行し前記第1の処理に戻る第3の処理と、前記第2の処理において必要分のバッファがあるときそのバッファをチェーンに連結し前記バッファ使用プログラムに引き渡す第4の処理とを備えることを特徴とするバッファ管理方式。

【請求項3】 請求項1記載のバッファ管理方式において、前記バッファ返却手段はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに返却要求されたバッファが属するブロックを調べる第5の処理と、前記バッファをその属するブロックに返却する第6の処理と、前記第6の処理を終了したときすべてのバッファが返却されているブロックがある場合には前記ブロック変更手段に前記ブロックのブロック縮退要求を発行する第7の処理と、前記バッファ使用プログラムに要求されたバッファの返却が終了したことを通知する第8の処理とを備えることを特徴とするバッファ管理方式。

【請求項4】 請求項1記載のバッファ管理方式において、前記ブロック変更手段は前記バッファ取得手段が発行したブロック拡張要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値上限ブロック数およびブロック拡張プライオリティを参照し、ブロック拡張可能であれば未使用のブ

ロックを要求されたバッファに分割し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第9の処理と、前記バッファ返却手段が発行したブロック縮退要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値下限ブロック数およびブロック縮退プライオリティを参照し、ブロック縮退可能であればそのブロックを未使用のブロックに変更し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第10の処理とを備えることを特徴とするバッファ管理方式。

【請求項5】 請求項1記載のバッファ管理方式において、前記バッファ使用頻度検査手段はバッファ領域のセグメント制御エリアおよびブロック制御エリアを一定時間ごとに参照し、その制御情報を前記バッファ管理情報ファイルに書込む第11の処理と、前記バッファ管理情報ファイルに格納されたバッファサイズごとの管理情報に基づいてバッファサイズごとにブロック拡張/縮退プライオリティ、しきい値上限/下限ブロック数、および初期化時ブロック数を求め前記バッファ管理情報ファイルに書込む第12の処理とを備えることを特徴とするバッファ管理方式。

【請求項6】 サイズが異なる複数種類のバッファの制御情報を保持するバッファ管理情報ファイルを備え前記バッファを一元管理するバッファ管理方式において、前記バッファ管理情報ファイルにあらかじめ格納されている制御情報に基づいて主記憶の特定の領域を初期化するバッファ領域初期化ステップと、バッファを使用して業務を処理するプログラムが送出するバッファ取得要求に従ってその要求に最も適したサイズのバッファを選出し前記プログラムに引き渡すバッファ取得ステップと、前記プログラムが送出するバッファ返却要求に従って指定されたバッファを未使用バッファとして返却しその管理情報を更新するバッファ返却ステップと、前記バッファ取得ステップおよび前記バッファ返却ステップに指示されてバッファのブロックの拡張および縮退を実行しその管理情報を更新するブロック変更ステップと、前記バッファ管理情報ファイルを定期的に参照してバッファサイズごとにその使用状況を監視し前記使用状況に対応してその管理指標を更新するバッファ使用頻度検査ステップとを含むことを特徴とするバッファ管理方式のプログラム記録媒体。

【請求項7】 請求項6記載のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ取得ステップはバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに要求されたサイズに最も適したバッファサイズを選出する第1のステップと、前記第1のステップが選出したバッファサイズのブロック制御エリアを参照し必要分のバッファの有無を検査する第2のステップと、前記第2のステップにおいて必要分のバッファがないとき前記ブロック変更ステップにブロック拡張要求を発行し前

記第1のステップに戻る第3のステップと、前記第2のステップにおいて必要分のバッファがあるときそのバッファをチェーンに連結し前記バッファ使用プログラムに引き渡す第4のステップとを含むことを特徴とするバッファ管理方式のプログラム記録媒体。

【請求項8】 請求項6記載のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ返却ステップはバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに返却要求されたバッファが属するブロックを調べる第5のステップと、前記バッファをその属するブロックに返却する第6のステップと、前記第6のステップを終了したときすべてのバッファが返却されているブロックがある場合には前記ブロック変更ステップに前記ブロックのブロック縮退要求を発行する第7のステップと、前記バッファ使用プログラムに要求されたバッファの返却が終了したことを通知する第8のステップとを含むことを特徴とするバッファ管理方式のプログラム記録媒体。

【請求項9】 請求項6記載のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記ブロック変更ステップは前記バッファ取得ステップが発行したブロック拡張要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値上限ブロック数およびブロック拡張プライオリティを参照し、ブロック拡張可能であれば未使用のブロックを要求されたバッファに分割し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第9のステップと、前記バッファ返却ステップが発行したブロック縮退要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値下限ブロック数およびブロック縮退プライオリティを参照し、ブロック縮退可能であればそのブロックを未使用のブロックに変更し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第10のステップとを含むことを特徴とするバッファ管理方式のプログラム記録媒体。

【請求項10】 請求項6記載のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ使用頻度検査ステップはバッファ領域のセグメント制御エリアおよびブロック制御エリアを一定時間ごとに参照し、その制御情報を前記バッファ管理情報ファイルに書込む第11のステップと、前記バッファ管理情報ファイルに格納されたバッファサイズごとの管理情報に基づいてバッファサイズごとにブロック拡張/縮退プライオリティ、しきい値上限/下限ブロック数、および初期化時ブロック数を求め前記バッファ管理情報ファイルに書込む第12のステップとを含むことを特徴とするバッファ管理方式のプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はバッファ管理方式お

よびそのプログラム記録媒体に関し、特にサイズが異なる複数種類のバッファを一元管理するバッファ管理方式およびそのプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のバッファ管理方式では、バッファサイズは固定種類の固定長で提供されており、バッファ管理プログラムがこのバッファを、各バッファサイズ毎にプールバッファ（各プログラムに提供可能なバッファ群）としてチェーンし、その先頭と最後のバッファのアドレス、およびプールバッファ数を管理情報としている。バッファを使用する各プログラムは、バッファ取得要求（バッファサイズと個数を指定）をバッファ管理プログラムに発行し、該当バッファサイズのプールバッファからバッファを取得する。使用後の不必要なバッファは、バッファ返却要求を発行することにより、該当バッファサイズのプールバッファへ返却する。

【0003】 このとき、バッファに格納するデータが小さければ小さいほど、バッファに占める未使用領域は大きくなる。バッファはシステム内の記憶領域であるため、バッファに占める未使用領域が大きくなるほど、システム資源を無駄に使用することになる。このようなシステム資源の無駄使いは、資源不足を誘発し、それに伴う資源空き待ち時間の発生等によるシステム動作の劣化につながる。

【0004】 また、逆に大量のデータを複数の小さなバッファに格納する場合、バッファに占める使用領域の割合は向上するが、使用するバッファ個数だけデータの移送作業を行う必要があるため、移送効率を低下（システム動作の劣化につながる）させることになる。

【0005】 しかし、バッファを使用する各プログラムが扱うユーザデータはシステムごとに異なるので、バッファに格納するデータ長もシステムごとに異なると考えられる（あるシステムでは会話型プログラムによるコマンド=短いデータ=の送受信がメインであったり、あるシステムではファイル転送など長いデータの送受信がメインだったり等）。

【0006】 すなわち、従来のバッファ管理方式は各システムの運用形態を考慮していないので、システム形態によっては、バッファ（システム資源）の無駄使いの発生や移送効率の低下により、システム性能を劣化させることが多い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、従来のバッファ管理方式は、バッファを使用する業務プログラムの運用状況に基因して、バッファ領域に無駄な未使用領域を発生させたり、時間がかかるデータ転送を繰り返す必要がある。したがって、システムの性能を著しく低下させることがあるという欠点がある。

【0008】 本発明の目的は、上記の欠点を改善し、業務プログラムのバッファ取得要求に対応して最適なサイ

ズのバッファを提供するようにしてシステムの性能を向上させるバッファ管理方式およびそのプログラム記録媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のバッファ管理方式は、サイズが異なる複数種類のバッファの制御情報を保持するバッファ管理情報ファイルを備え前記バッファを一元管理するバッファ管理方式において、前記バッファ管理情報ファイルにあらかじめ格納されている制御情報に基づいて主記憶の特定の領域を初期化するバッファ領域初期化手段と、バッファを使用して業務を処理するプログラムが送出するバッファ取得要求に従ってその要求に最も適したサイズのバッファを選出し前記プログラムに引き渡すバッファ取得手段と、前記プログラムが送出するバッファ返却要求に従って指定されたバッファを未使用バッファとして返却しその管理情報を更新するバッファ返却手段と、前記バッファ取得手段および前記バッファ返却手段に指示されてバッファのブロックの拡張および縮退を実行しその管理情報を更新するブロック変更手段と、前記バッファ管理情報ファイルを定期的に参照してバッファサイズごとにその使用状況を監視し前記使用状況に対応してその管理指標を更新するバッファ使用頻度検査手段とを有して構成される。

【0010】さらに、本発明のバッファ管理方式において、前記バッファ取得手段はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに要求されたサイズに最も適したバッファサイズを選出する第1の処理と、前記第1の処理が選出したバッファサイズのブロック制御エリアを参照し必要分のバッファの有無を検査する第2の処理と、前記第2の処理において必要分のバッファがないとき前記ブロック変更手段にブロック拡張要求を発行し前記第1の処理に戻る第3の処理と、前記第2の処理において必要分のバッファがあるときそのバッファをチェーンに連結し前記バッファ使用プログラムに引き渡す第4の処理とを備える。

【0011】さらに、本発明のバッファ管理方式において、前記バッファ返却手段はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに返却要求されたバッファが属するブロックを調べる第5の処理と、前記バッファをその属するブロックに返却する第6の処理と、前記第6の処理を終了したときすべてのバッファが返却されているブロックがある場合には前記ブロック変更手段に前記ブロックのブロック縮退要求を発行する第7の処理と、前記バッファ使用プログラムに要求されたバッファの返却が終了したことを通知する第8の処理とを備える。

【0012】さらに、本発明のバッファ管理方式において、前記ブロック変更手段は前記バッファ取得手段が発行したブロック拡張要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズ

のしきい値上限ブロック数およびブロック拡張プライオリティを参照し、ブロック拡張可能であれば未使用のブロックを要求されたバッファに分割し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第9の処理と、前記バッファ返却手段が発行したブロック縮退要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値下限ブロック数およびブロック縮退プライオリティを参照し、ブロック縮退可能であればそのブロックを未使用のブロックに変更し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第10の処理とを備える。

【0013】さらに、本発明のバッファ管理方式において、前記バッファ使用頻度検査手段はバッファ領域のセグメント制御エリアおよびブロック制御エリアを一定時間ごとに参照し、その制御情報を前記バッファ管理情報ファイルに書込む第11の処理と、前記バッファ管理情報ファイルに格納されたバッファサイズごとの管理情報に基づいてバッファサイズごとにブロック拡張/縮退プライオリティ、しきい値上限/下限ブロック数、および初期化時ブロック数を求め前記バッファ管理情報ファイルに書込む第12の処理とを備える。

【0014】また、本発明のバッファ管理方式のプログラム記録媒体は、サイズが異なる複数種類のバッファの制御情報を保持するバッファ管理情報ファイルを備え前記バッファを一元管理するバッファ管理方式において、前記バッファ管理情報ファイルにあらかじめ格納されている制御情報に基づいて主記憶の特定の領域を初期化するバッファ領域初期化ステップと、バッファを使用して業務を処理するプログラムが送出するバッファ取得要求に従ってその要求に最も適したサイズのバッファを選出し前記プログラムに引き渡すバッファ取得ステップと、前記プログラムが送出するバッファ返却要求に従って指定されたバッファを未使用バッファとして返却しその管理情報を更新するバッファ返却ステップと、前記バッファ取得ステップおよび前記バッファ返却ステップに指示されてバッファのブロックの拡張および縮退を実行しその管理情報を更新するブロック変更ステップと、前記バッファ管理情報ファイルを定期的に参照してバッファサイズごとにその使用状況を監視し前記使用状況に対応してその管理指標を更新するバッファ使用頻度検査ステップとを含む。

【0015】さらに、本発明のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ取得ステップはバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに要求されたサイズに最も適したバッファサイズを選出する第1のステップと、前記第1のステップが選出したバッファサイズのブロック制御エリアを参照し必要分のバッファの有無を検査する第2のステップと、前記第2のステップにおいて必要分のバッファがないとき前記ブロック変更ステップにブロック拡張要求を発行し前

記第1のステップに戻る第3のステップと、前記第2のステップにおいて必要分のバッファがあるときそのバッファをチェーンに連結し前記バッファ使用プログラムに引き渡す第4のステップとを含む。

【0016】さらに、本発明のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ返却ステップはバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに返却要求されたバッファが属するブロックを調べる第5のステップと、前記バッファをその属するブロックに返却する第6のステップと、前記第6のステップを終了したときすべてのバッファが返却されているブロックがある場合には前記ブロック変更ステップに前記ブロックのブロック縮退要求を発行する第7のステップと、前記バッファ使用プログラムに要求されたバッファの返却が終了したことを通知する第8のステップとを含む。

【0017】さらに、本発明のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記ブロック変更ステップは前記バッファ取得ステップが発行したブロック拡張要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値上限ブロック数およびブロック拡張プライオリティを参照し、ブロック拡張可能であれば未使用のブロックを要求されたバッファに分割し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第9のステップと、前記バッファ返却ステップが発行したブロック縮退要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値下限ブロック数およびブロック縮退プライオリティを参照し、ブロック縮退可能であればそのブロックを未使用のブロックに変更し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第10のステップとを含む。

【0018】さらに、本発明のバッファ管理方式のプログラム記録媒体において、前記バッファ使用頻度検査ステップはバッファ領域のセグメント制御エリアおよびブロック制御エリアを一定時間ごとに参照し、その制御情報を前記バッファ管理情報ファイルに書込む第11のステップと、前記バッファ管理情報ファイルに格納されたバッファサイズごとの管理情報に基づいてバッファサイズごとにブロック拡張/縮退プライオリティ、しきい値上限/下限ブロック数、および初期化時ブロック数を求め前記バッファ管理情報ファイルに書込む第12のステップとを含む。

【0019】すなわち、一般的なオペレーティングシステムにおける資源管理では、要求に応じたメモリ資源を提供し、不要になったメモリ資源を再使用可能とすべく管理している。また、ミドルシステム内のバッファ管理プログラムは、高速化やミドルの保守性の向上を目的にシステムの資源管理からまとめて獲得したメモリ資源を一定のバッファに分割・管理しミドルシステム内プログラムに提供している。このとき、バッファは1種類も

しくは数種類存在し、要求側が必要とするバッファ種別と個数をバッファ管理プログラムに通知して獲得する。

【0020】このようなバッファ管理プログラムにおいて、システムから獲得したメモリ資源をバッファブロックという単位に分割して、このバッファブロックをプール管理するとともに各バッファ種別に分配する。そしてシステムの運用状況（各種バッファの使用状況）に応じて、割当のバッファブロック数を動的に拡張（プール管理のバッファブロックを各種バッファに割当）・縮退（バッファとして割り当てたバッファブロックが一定時間使用されていない場合、そのバッファブロックをプール化）し、バッファ資源の有効利用を可能にする。

【0021】また、システム運用時、この拡張・縮退の履歴を運用ログとして採取し、それに基づいて各種バッファへのバッファブロックの割当量を決定するとともにバッファサイズとバッファ種別の数を決定し、ユーザシステムに応じた運用を可能にする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照しながら説明する。

【0023】図1は本発明の実施の一形態を示す説明図である。同図において、本発明によるバッファ管理方式10は、サイズが異なる複数種類のバッファの制御情報を保持するバッファ管理情報ファイル40を備え前記バッファを一元管理するバッファ管理方式において、前記バッファ管理情報ファイルにあらかじめ格納されている制御情報に基づいて主記憶の特定の領域を初期化するバッファ領域初期化手段1と、バッファを使用して業務を処理するプログラム（バッファ使用プログラム20）が送出するバッファ取得要求に従ってその要求に最も適したサイズのバッファを選出し前記プログラムに引き渡すバッファ取得手段2と、前記プログラムが送出するバッファ返却要求に従って指定されたバッファを未使用バッファとして返却しその管理情報を更新するバッファ返却手段3と、前記バッファ取得手段および前記バッファ返却手段に指示されてバッファのブロックの拡張および縮退を実行しその管理情報を更新するブロック変更手段4と、前記バッファ管理情報ファイルを定期的に参照してバッファサイズごとにその使用状況を監視し前記使用状況に対応してその管理指標を更新するバッファ使用頻度検査手段5とを有する。

【0024】なお、セグメント30はオペレーティングシステムによってバッファ領域として割り当てられた主記憶領域である。

【0025】図2は上記のバッファ領域初期化手段1の動作を示す説明図である。

【0026】バッファ領域初期化手段1は、システム起動時に一度だけ動作し、システム内の記憶領域の内バッファ領域として確保された領域（セグメント30）をさらに一定のサイズに分割（ブロックと呼ぶ）する。この

ブロック31がバッファの割り当て単位となる。

【0027】さらに、バッファ管理情報ファイル内の情報(初期化時のブロック数)を元にブロックをバッファサイズに分割してチェイニング(線形リスト方式により連鎖)し、その先頭アドレスと最終アドレスをブロック内の制御エリアに格納する。ブロックをどのバッファサイズに分割するか(バッファサイズ毎にいくつのブロックを割り当てるか)の情報はバッファ情報管理ファイルより読み込む。

【0028】また、ブロック31には、そのブロック内のバッファ31bを制御するためのブロック制御エリア31aを確保しそこに制御情報として、バッファ種別、バッファの先頭アドレス、最終アドレス、ブロック内のプールバッファ個数、未使用バッファ個数を格納する。

【0029】なお、セグメント制御エリア30aでは、各ブロックがどのバッファ種別により使用されているかの制御情報をもつ。バッファ種別に関してはシステム定義により設定する。

【0030】上記の制御情報を整理すると、セグメント制御エリア30aには全ブロック数、各ブロックのアドレス、各ブロックのバッファ種別が保持され、ブロック制御エリア31aにはバッファ種別、バッファ数、未使用バッファ数、先頭バッファアドレス、最終バッファアドレス、取得要求回数、取得要求間隔、返却要求回数、返却要求間隔が保持される。

【0031】図3は上記のバッファ取得手段2の動作を示す流れ図である。同図において、バッファ取得手段2はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに要求されたサイズに最も適したバッファサイズを選出する第1の処理(S21)と、前記第1の処理が選出したバッファサイズのブロック制御エリアを参照し必要分のバッファの有無を検査する第2の処理(S22)と、前記第2の処理において必要分のバッファがないとき前記ブロック変更手段4にブロック拡張要求を発行し前記第1の処理に戻る第3の処理(S23)と、前記第2の処理において必要分のバッファがあるときそのバッファをチェーンに連結し前記バッファ使用プログラムに引き渡す第4の処理(S24)とを備える。

【0032】上記のバッファ取得手段2は、各バッファ使用プログラムからのバッファ取得要求の発行により動作する。バッファ取得要求は、「バッファのサイズと個数」でなく「必要サイズとその個数(規定値は一つ)」を指定する。

【0033】バッファ取得要求が発行されると、現存のバッファサイズから要求されたサイズを格納するのに最も適したバッファサイズを選択する。

【0034】次に、セグメントの制御情報から該当バッファサイズで分割されたブロック制御エリアを参照し、必要個数分のバッファの有無をチェックする。

【0035】バッファが存在する場合は要求された個数

のバッファのチェーンをはずし、バッファ取得要求発行元のプログラムにバッファと「バッファサイズおよび個数」を渡すとともに、ブロック制御エリアの情報(取得要求回数、取得要求間隔)の更新およびセグメント情報エリアの要求サイズ履歴に要求されたサイズを書き込む。

【0036】このとき、一つのブロックで必要個数に満たなかった場合は、同一バッファサイズで分割されたほかのブロックのバッファをチェーンリンクし要求を完了させる。

【0037】同一バッファ種別の他の全てのブロックを参照しても必要個数のバッファに満たなかった場合、ブロック変更手段4にブロック拡張要求を発行し、再度バッファサイズ算出を行い(このとき獲得できなかったバッファサイズは対象から外す。)、代替のバッファサイズによるバッファ獲得を行う。

【0038】本取得方法では要求元プログラムに対しては必ずしも連続領域のバッファを渡すとは限らない。たとえば3Kバイトのバッファを1つと要求された場合、2Kバイトのバッファを2個として渡すこともある。これは資源不足の状態を極力減らし、バッファ領域(セグメント)を有効活用するためである。

【0039】図4は上記のバッファ取得手段2の動作例を示す説明図である。同図では、バッファ使用プログラムから3000バイトのバッファ取得要求があったとき、代替として2048バイトのバッファ2個をバッファ使用プログラムに引き渡す例を示している。

【0040】図5はバッファ返却手段3の動作を示す流れ図である。同図において、バッファ返却手段3はバッファを使用して業務を処理するバッファ使用プログラムに返却要求されたバッファが属するブロックを調べる第5の処理(S31)と、前記バッファをその属するブロックに返却する第6の処理(S32)と、前記第6の処理を終了したときすべてのバッファが返却されているブロックがある場合には前記ブロック変更手段4に前記ブロックのブロック縮退要求を発行する第7の処理(S33)と、前記バッファ使用プログラムに要求されたバッファの返却が終了したことを通知する第8の処理(S34)とを備える。

【0041】上記のバッファ返却手段3は、バッファ返却要求で受け取ったバッファをどのブロックに返却すべきかを判断し、該当ブロックのプールバッファの最後にチェーンするとともにブロック制御エリアの情報(返却要求回数、返却要求間隔)を更新する。このとき、ブロック内の全バッファが返却されれば、ブロック変更手段4にブロック縮退要求を発行する。

【0042】図6はバッファ返却手段3の動作例を示す説明図である。同図では、ブロック33の全バッファが返却されたので、ブロック縮退要求を発行する例を示している。

【0043】次に、ブロック変更手段4は前記バッファ取得手段が発行したブロック拡張要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値上限ブロック数およびブロック拡張プライオリティを参照し、ブロック拡張可能であれば未使用のブロックを要求されたバッファに分割し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第9の処理と、前記バッファ返却手段が発行したブロック縮退要求に従って、前記バッファ管理情報ファイルに格納されている要求されたバッファサイズのしきい値下限ブロック数およびブロック縮退プライオリティを参照し、ブロック縮退可能であればそのブロックを未使用のブロックに変更し、そのブロックのブロック制御エリアの制御情報を変更する第10の処理とを備える。

【0044】上記のブロック変更手段4は、ブロック拡張要求を受け付けるとバッファ管理情報ファイル内のブロック拡張プライオリティとしきい値上限ブロック数とを参照し、拡張可能であれば、未使用ブロックを要求されたバッファサイズで分割・チェイニングし、ブロック制御エリアに必要情報を格納する。

【0045】ブロック縮退要求を受け付けるとバッファ管理情報ファイル内のブロック縮退プライオリティとしきい値下限ブロック数とを参照し、縮退可能であれば該当ブロックを未使用とし、ブロック制御エリアの使用バッファ種別を未使用に更新する。縮退不可であれば、縮退は行わない。

【0046】ここでプライオリティとはブロック拡張要求/ブロック縮退要求の頻度を表すものであり、ある一時点での要求回数(n)/時間(t)で表す。このプライオリティの値が高い場合は要求頻度が高いと判断し、拡張/縮退を促す。

【0047】図7はブロック拡張要求によるブロック変更手段4の動作例を示す説明図であり、未使用のブロック31が拡張される例を示している。

【0048】また、図8はブロック縮退要求によるブロック変更手段4の動作例を示す説明図であり、すべてのバッファが返却されたブロック31が縮退されて未使用の領域となる例を示している。

【0049】図9はバッファ使用頻度検査手段5の動作を示す流れ図である。同図において、バッファ使用頻度検査手段5はバッファ領域のセグメント制御エリアおよびブロック制御エリアを一定時間ごとに参照し、その制御情報を前記バッファ管理情報ファイルに書込む第11の処理(S51)と、前記バッファ管理情報ファイルに格納されたバッファサイズごとの管理情報に基づいてバッファサイズごとにブロック拡張/縮退プライオリティ、しきい値上限/下限ブロック数、および初期化時ブロック数を求め前記バッファ管理情報ファイルに書込む第12の処理(S52)とを備える。

【0050】図10は上記の処理(S51)を示す説明

図であり、図11は上記処理(S52)を示す説明図である。

【0051】上記のバッファ使用頻度検査手段5は、一定時間毎に動作し、各ブロック制御エリア内のバッファ種別、バッファ取得/返却要求の回数・間隔およびセグメント情報エリア内のブロック拡張/縮退回数、間隔をもとに、各バッファサイズの取得/返却要求頻度およびブロック拡張/縮退頻度を算出する。

【0052】そして、あらかじめ設定した計算式に基づいて各バッファサイズのブロック拡張プライオリティ、ブロック縮退プライオリティ、しきい値下限ブロック数、しきい値上限ブロック数、初期化時必要ブロック数を算出し、制御情報とともにバッファ管理情報ファイルに書き込む。また、セグメント情報エリア内の要求サイズ履歴をもとに次回起動時の初期値(バッファサイズ/ブロック個数)を算出し、履歴情報とともにバッファ管理情報ファイルに書き込む。

【0053】なお、上記のバッファ管理方式10は主記憶に保持されたプログラムを実行することによって動作する。このプログラムはオペレーティングシステムの一部またはミドルウェアであり、通常、ハードディスクに格納されており、システムの運用時に主記憶にロードされ実行される。

【0054】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によるバッファ管理方式は、バッファサイズを複数種類用意し、各サイズの使用状況に応じてバッファサイズに割り当てられるブロック数を変更することができるので、その時々運用に応じて最適なバッファを使用できる。また、バッファの使用状況に基づいて、次の起動時のバッファサイズとその容量および何種類のバッファサイズを用意するかを決定するので、各運用形態に適合したバッファを使用することができる。

【0055】したがって、システム資源の有効活用およびシステム効率の向上に効果がある。また、資源不足の発生を減少させ、システムの安定稼働にも寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す説明図。

【図2】バッファ領域初期化手段の動作を示す説明図。

【図3】バッファ取得手段の動作を示す流れ図。

【図4】バッファ取得手段の動作例を示す流れ図。

【図5】バッファ返却手段の動作を示す流れ図。

【図6】バッファ返却手段の動作例を示す流れ図。

【図7】ブロック変更手段によるブロック拡張例を示す説明図。

【図8】ブロック変更手段によるブロック縮退例を示す説明図。

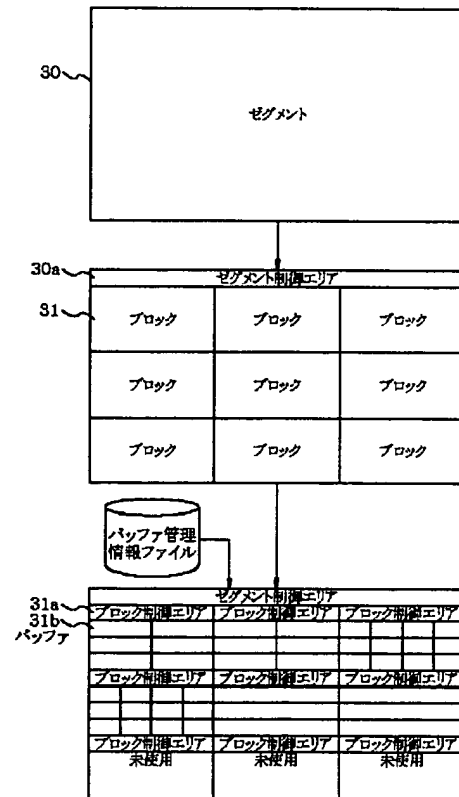
【図9】バッファ使用頻度検査手段の動作を示す流れ図。

【図10】バッファの制御情報の収集動作を示す説明

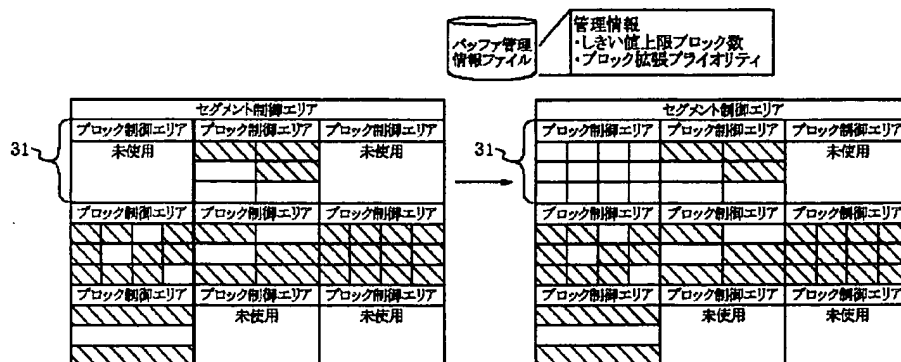
【符号の説明】

- 10 バッファ管理方式
- 20 バッファ使用プログラム
- 30 セグメント
- 30a セグメント制御エリア
- 31 ブロック
- 31a ブロック制御エリア
- 31b バッファ
- 40 バッファ管理情報ファイル

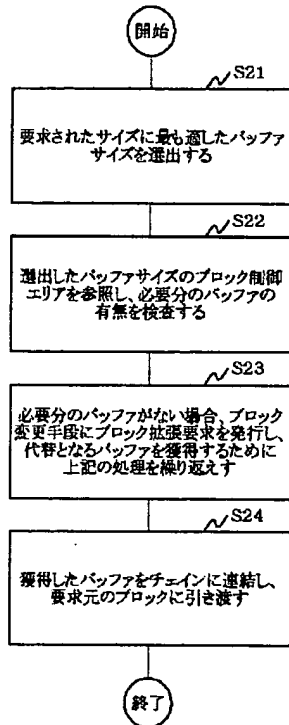
【図2】



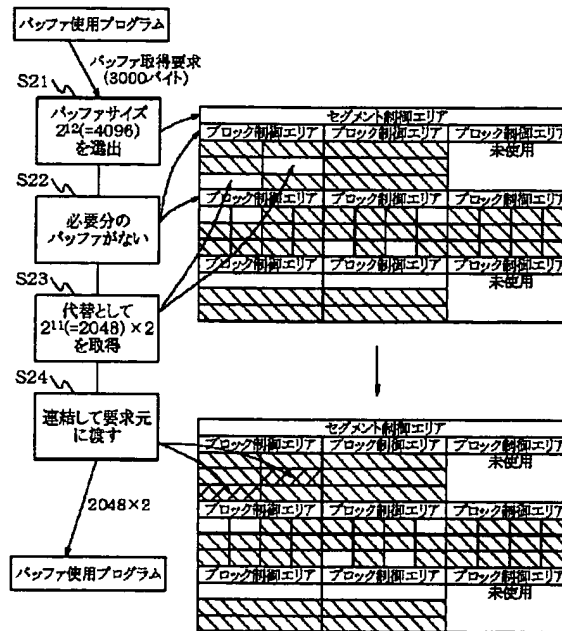
【図7】



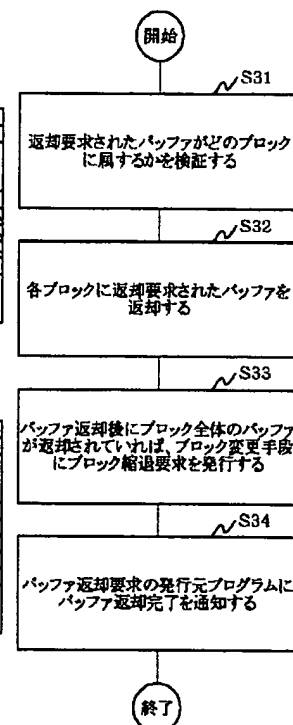
【図3】



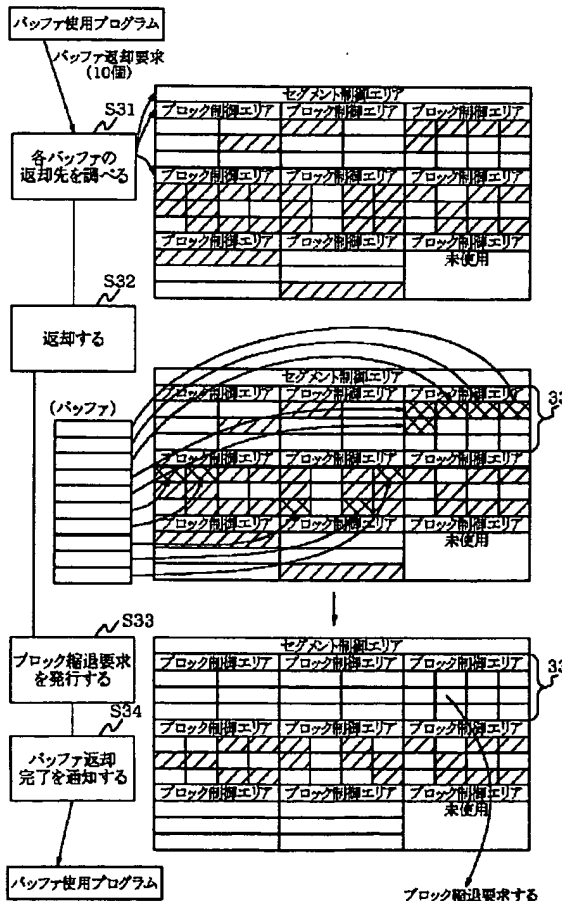
【図4】



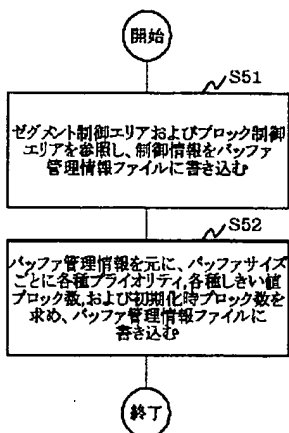
【図5】



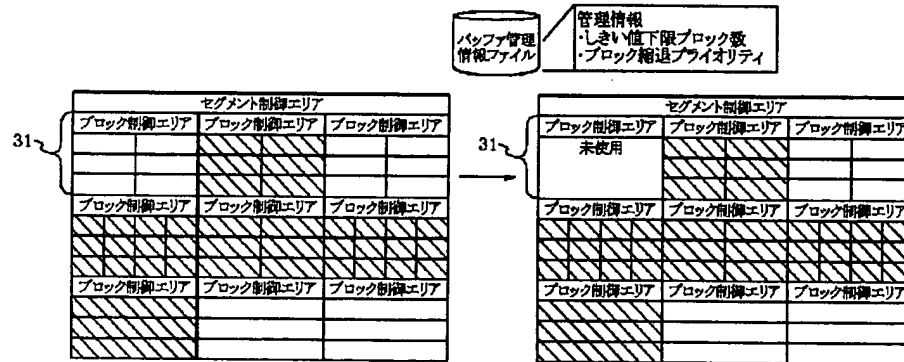
【図6】



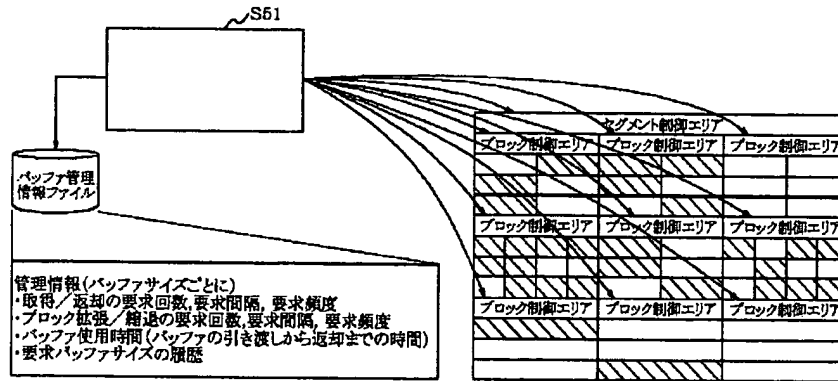
【図9】



【図8】



【図10】



【図11】

